

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 737 694

(21) N° d'enregistrement national : 95 09801

(51) Int Cl⁶ : B 60 S 5/06, B 60 K 1/04, B 60 L 11/18

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 09.08.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.02.97 Bulletin 97/07.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : BELAUD MAURICE JOSEPH — FR.

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) PROCÉDE D'ADAPTATION DE L'ENERGIE EMBARQUEE AUX BESOINS DE VEHICULES ELECTRIQUES DE
TYPES ET DE GABARITS DIFFERENTS AVEC LES DISPOSITIFS SPECIALEMENT CONCUS POUR LA MISE
EN OEUVRE.

(57) La présente invention concerne un procédé d'approvisionnement en énergie d'un quelconque véhicule électrique, dans lequel les réservoirs d'énergie électrique sont constitués d'une partie centrale standardisée avec de part et d'autre des coffres de dimensions variables contenant les éléments de batteries de traction.

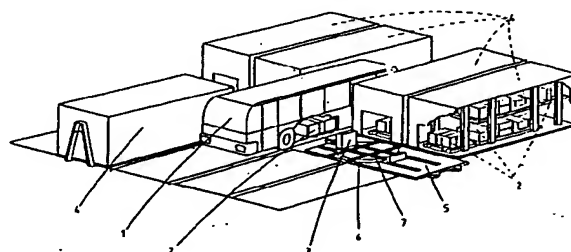
Le dispositif central standard comporte les éléments de positionnement, centrage et connexions électriques automatiques.

Les coffres latéraux contenant les éléments de batterie et ayant des dimensions variables, les réservoirs d'énergie électrique peuvent avoir des capacités diverses.

La permutation rapide des réservoirs d'énergie s'effectue dans une électro-station constituée d'une combinaison de modules installés sur des plates-formes routières amovibles et facilement déplaçables.

Le procédé est avantageusement mis en oeuvre pour la gestion d'un parc de véhicules urbains, de types, de tonnages et d'usages variés.

La présente invention a pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.



FR 2 737 694 - A1



Procédé d'adaptation de l'énergie embarquée aux besoins de véhicules électriques de types et de gabarits différents avec les dispositifs spécialement conçus pour la mise en oeuvre.

La présente invention concerne un procédé d'approvisionnement en énergie d'un quelconque véhicule électrique dans lequel les réservoirs d'énergie électrique sont constitués d'une partie centrale standardisée
5 avec de part et d'autre, des coffres de dimensions variables contenant les éléments de batteries de traction.

Le dispositif central standard comporte les éléments de positionnement, centrage et connexions électriques automatiques.

Les coffres latéraux contenant les éléments de batterie et ayant des dimensions variables, les réservoirs d'énergie électrique peuvent avoir des capacités diverses. Lesdits coffres peuvent également
10 recevoir les éléments de verrouillage des réservoirs d'énergie électrique sur le véhicule à approvisionner ou dans le magasin de stockage.

Selon le procédé, on permute les réservoirs d'énergie électrique dans une station d'approvisionnement énergétique ou électro-station.

Ainsi le véhicule électrique n'est immobilisé que quelques minutes pour effectuer son "plein
15 d'énergie".

Ladite "Electro-station" est constituée d'une combinaison de modules de préhension, de stockage, de rechargement, déplaçables indépendamment les uns des autres, mais dont les fonctions combinées nécessaires à l'approvisionnement énergétique sont gérées et assistées par automates programmables.

Les différents modules sont montés sur une base constituée par une plate-forme routière amovible
20 et donc facilement transportable par camion à moteur thermique ou électrique.

Selon l'invention, on propose une autonomie maintenue du véhicule électrique qui circule dans la zone d'approvisionnement des électro-stations. Le temps d'arrêt d'un quelconque véhicule électrique pour effectuer un plein d'énergie est de quelques minutes.

Le procédé va à l'encontre du principe généralement admis qui consiste à considérer que l'autonomie
25 maximale d'un véhicule à propulsion électrique est limitée à une centaine de kilomètres environ et que les batteries dudit véhicule électrique doivent ensuite être rechargées dans un lieu bien précis et spécialement aménagé, avec un temps d'immobilisation de l'ensemble véhicule-batteries compris entre six et dix heures.

On sait par ailleurs que la charge utile d'un véhicule lourd à propulsion thermique est une donnée constante : c'est la différence entre le poids total en charge et le poids à vide du véhicule. Le poids du
30 carburant embarqué compte tenu du pouvoir énergétique du gazole est considéré comme négligeable malgré un rendement de la chaîne cinématique qui est de l'ordre de 0,35.

A l'inverse, pour un véhicule à propulsion électrique, le rendement de la chaîne cinématique est de l'ordre de 0,9, mais le réservoir d'énergie constitué par des batteries de traction représente un poids considérable pouvant atteindre plusieurs tonnes.

La charge utile dudit véhicule électrique est considérablement dépendante du poids des batteries
35 embarquées.

Or, on a toujours admis que le principal frein au développement du véhicule à propulsion électrique était le manque d'autonomie et on cherche donc à emmagasiner sur ledit véhicule, le maximum de capacité électrique dans la mesure où en fin de décharge des batteries, il est nécessaire de prévoir une immobilisation
40 de huit à dix heures pour effectuer la recharge.

Il en résulte que la plupart des recherches effectuées sont orientées vers l'amélioration des performances des générateurs électrochimiques.

Cependant, certains véhicules lourds utilisent le principe de la permutation des batteries. Cette opération est réalisée dans la plupart des cas à l'aide de chariots à fourche, mais dans ce cas, une intervention manuelle est nécessaire pour débrancher ou rebrancher la liaison électrique entre lesdites batteries et le véhicule.

Un brevet US-A-5187423 fait état d'un dispositif de permutation avec connexion automatique comportant de nombreuses pièces en mouvement.

Les installations de permutation de batteries qui existent sont fixes et nécessitent des travaux de génie civil importants.

L'implantation est coûteuse et la localisation est définitive. Le nombre de batteries en stock est limité.

Pour ces différentes raisons, l'utilisation de véhicules lourds tels que camions électriques ou autobus électriques n'a pu être que limitée à des parcours ou tournées d'un faible kilométrage.

Lesdites tournées ne correspondent pas dans la plupart des cas au temps de vacation du conducteur ou des équipes affectées au travail prévu. Cela a été le cas des camions électriques équipés de bennes à déchets ménagers pour lesquels l'allongement des tournées et la mise en oeuvre de basculeurs de poubelles ont conduit à l'abandon presque total de ce mode de propulsion.

Le manque d'autonomie n'a pas permis un développement significatif de l'autobus électrique urbain pour les mêmes raisons.

Par contre, selon le procédé de l'invention un véhicule électrique peut disposer de réservoirs d'énergie électrique ayant des capacités électriques variables et adaptées au kilométrage à parcourir ou au type d'utilisation souhaité.

Le procédé de l'invention se caractérise également en ce que le positionnement, le centrage, le verrouillage et la connexion électrique des réservoirs d'énergie électrique sont identiques, standard et automatiques pour tous les types de véhicules moyens et lourds quelle que soit la capacité électrique desdits réservoirs d'énergie électrique.

Selon le procédé de l'invention, l'approvisionnement énergétique est réalisé dans une station d'énergie électrique ou "électro-station".

Ladite électro-station a la caractéristique d'être constituée de modules de fonction très facilement transportables ou déplaçables et dont la mise en oeuvre ne nécessite aucun ou peu de travaux de génie civil.

En variante non décrite, on peut concevoir une "électro-station" pour laquelle certains modules de fonction sont fixés sur des plate-formes en béton.

Selon le procédé de l'invention, le réservoir d'énergie électrique est constitué de trois parties qui assurent chacune des fonctions déterminées pour permettre une permutation rapide desdits réservoirs d'énergie et disposer de plusieurs types de capacité électrique sans modifier la répartition des charges et les moyens de fixation et de connexion sur un quelconque véhicule.

Ainsi le procédé selon l'invention se caractérise en ce que le réservoir d'énergie électrique comprend une partie centrale standardisée qui assure les fonctions de positionnement, centrage, guidage, verrouillage et connexion automatique.

Le réservoir d'énergie comprend également deux coffres répartis de part et d'autre de la partie centrale.

Lesdits coffres ouverts ou non à leur partie supérieure, sont fixés à ladite partie centrale et servent de rangement aux éléments du générateur électrochimique.

5 Lesdits coffres reçoivent également les éléments standardisés de préhension-manutention du réservoir d'énergie.

Ainsi, selon le procédé de l'invention, les dimensions de chaque coffre peuvent évoluer dans les trois dimensions et permettre ainsi de constituer des réservoirs d'énergie ayant des capacités électriques différentes mais disposant d'un système identique de fixation et de connexion.

10 Lesdits réservoirs d'énergie peuvent être installés sur un quelconque véhicule équipé lui-même du dispositif standard.

On remarquera que le procédé selon l'invention peut avantageusement être mis en oeuvre avec des générateurs électrochimiques différents tels que plomb ouvert ou plomb étanche, nickel cadmium, nickel métal hydrure, lithium, etc.

15 Le procédé selon l'invention se caractérise également par le fait que la partie centrale du réservoir d'énergie, qui comporte le système de fixation et de connexion, coopère de manière identique pour l'alimentation électrique en énergie du véhicule et pour la recharge des réservoirs d'énergie lorsqu'ils sont dans le magasin de l'électro-station.

20 Selon le procédé de l'invention, les réservoirs d'énergie électrique sont stockés dans des magasins constitués par des plates-formes amovibles et transportables par camions.

Le procédé selon l'invention autorise plusieurs configurations différentes desdites plates-formes amovibles transportables qui constituent l'électro-station. On décrit quelques configurations et combinaisons

Ainsi, selon la solution de base, commune à toutes les configurations, la manipulation des réservoirs d'énergie s'effectue à l'aide de préhenseurs fixés sur une plate-forme amovible transportable.

25 Lesdits préhenseurs sont positionnés de part et d'autre du véhicule à approvisionner si l'approvisionnement est latéral.

Le préhenseur est positionné à l'arrière ou à l'avant du véhicule à approvisionner si la permutation se fait par l'arrière ou par l'avant.

30 Les réservoirs d'énergie électrique sont stockés dans un magasin qui comporte ses propres moyens de transfert et qui est installé sur une plate-forme routière amovible.

Selon une première configuration, la plate-forme amovible routière comporte :

- Le magasin et ses moyens propres de transfert,
- Les réservoirs d'énergie électrique rangés dans le magasin,
- Les chargeurs correspondants aux réservoirs d'énergie rangés sur la plate-forme.

35 Selon une deuxième configuration, la plate-forme amovible routière comporte le magasin et ses moyens propres de transfert avec les réservoirs d'énergie électrique rangés dans le magasin.

Selon une troisième configuration, la plate-forme amovible transportable routière comporte les chargeurs, les moyens de gestion de l'électro-station avec un ou plusieurs transformateurs.

40 Ces diverses configurations ne sont pas limitées et on remarquera avantageusement que le procédé de l'invention autorise un grand nombre de combinaisons qui permettent de faire évoluer très simplement

l'importance et la configuration des électro-stations.

On remarquera également selon le procédé de l'invention que cette évolution est rapide grâce à la modularité de ses infrastructures de permutation, de stockage et de rechargement des réservoirs d'énergie ainsi qu'à la facilité de déplacement de l'ensemble de ses éléments constitutifs.

5 La mise en oeuvre du procédé selon l'invention compte tenu de la diversité des fonctions à exercer des diverses capacités possibles de réservoirs d'énergie et de leurs caractéristiques de charge, ainsi que leur emplacement optimum dans le magasin, peut s'avérer difficile et complexe s'il n'est pas fait appel à l'informatique.

10 Ainsi, selon une variante préférée, la gestion des réservoirs d'énergie électrique dans les magasins transportables, la gestion de la charge de nuit desdits réservoirs d'énergie, les mouvements et la mise en place sur les véhicules électriques peuvent être assistées par ordinateur.

Les réservoirs d'énergie électrique sont identifiés par leurs caractéristiques de puissance, de tension et de charge à l'aide d'un quelconque dispositif de code à barres, de puces informatiques ou autre.

15 A tout instant, un calculateur mémorise la capacité de chaque réservoir d'énergie électrique avec son niveau de charge ou de décharge dans chacun des magasins installés sur une plate-forme amovible.

Ledit ordinateur peut piloter également les automates qui assurent le rangement et commandent la charge électrique des réservoirs d'énergie dans les magasins.

Il pilote également les robots "préhenseurs" qui assurent le transport desdits réservoirs d'énergie électrique entre les magasins et le véhicule électrique et vice-versa.

20 Ainsi, la permutation d'un réservoir d'énergie électrique sur un quelconque véhicule peut être entièrement automatisé.

Pour effectuer un ravitaillement énergétique par permutation rapide et automatique d'un réservoir d'énergie électrique, le conducteur du véhicule électrique identifie le type de véhicule et la capacité dudit réservoir d'énergie électrique à l'aide d'une quelconque carte magnétique, carte à puce ou autres commercialisées par le gestionnaire des électro-stations.

25 L'ordinateur après avoir identifié le réservoir d'énergie électrique en place sur le véhicule électrique, connaissant son encombrement, les données relatives à l'occupation des emplacements dans les magasins, ainsi que les caractéristiques de rechargement dudit réservoir d'énergie à enlever du véhicule en phase d'approvisionnement, commande les automates qui sont alors en mesure d'assurer le transfert dudit réservoir d'énergie et de le positionner dans l'emplacement sélectionné à l'intérieur du magasin installé sur une plate-forme routière transportable et amovible.

Ces mêmes automates sont capables en fonction de la demande formulée et grâce aux données qui figurent sur la carte magnétique, carte à puce, ou autre de choisir dans le magasin, le réservoir d'énergie électrique chargé et de le transférer sur le véhicule à approvisionner.

30 Selon plusieurs variantes du procédé de l'invention, l'ordinateur pourra gérer des plates-formes amovibles équipées exclusivement en magasin, dans lesquels sont stockés des réservoirs d'énergie à capacité variable.

40 Ledit ordinateur pourra également gérer une combinaison constituée par des plates-formes amovibles équipées en magasins et comportant des réservoirs d'énergie électrique à capacité variable en coopération avec des plates-formes amovibles équipées des chargeurs électriques correspondant aux réservoirs d'énergie

électriques susmentionnés.

L'ordinateur pourra aussi gérer des plates-formes amovibles comportant un magasin avec ses réservoirs d'énergie électrique et les chargeurs correspondants.

On peut ainsi adapter l'importance de l'électro-station au nombre et aux types de véhicules
5 électriques à approvisionner.

Dans une telle électro-station, à chaque instant, on peut connaître :

- Le nombre de réservoirs d'énergie électrique chargés en stock,
- Le nombre de réservoirs d'énergie électrique déchargés ou en cours de recharge,
- La capacité électrique de chaque réservoir d'énergie électrique,
- 10 - L'identification et la position de chaque réservoir d'énergie dans les magasins installés sur les plates-formes transportables.

Le procédé selon l'invention peut avantageusement être mis en oeuvre pour l'alimentation en énergie électrique des véhicules d'un réseau d'autobus, d'un réseau de véhicules électriques de livraison de marchandises en milieu urbain, de matériels électriques de salubrité, tels que bennes à ordures ménagères
15 ou arroseuses.

Le procédé selon l'invention convient en fait à la mise en oeuvre de véhicule électriques en milieu urbain en raison de la possibilité d'alimenter en énergie électrique un quelconque véhicule sans avoir obligatoirement recours au raccordement dudit véhicule électrique à un quelconque chargeur, mais par simple permutation des réservoirs d'énergie électrique.

20 La mise en oeuvre du procédé est simple car les infrastructures de l'électro-station sont facilement déplaçables et peuvent être installées sans génie civil sur toute aire plane dont la superficie permet l'évolution des véhicules à approvisionner ainsi que le positionnement desdites infrastructures.

Les plates-formes routières transportables qui constituent chaque module de l'électro-station sont posées à même le sol.

25 La structure de ces plates-formes routières transportables est définie par les normes AFNOR ou ISO ou à l'avenir par toutes celles qui peuvent s'y substituer.

La présente invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé explicité ci-dessus.

Ce dispositif comprend avantageusement :

30 - Des réservoirs d'énergie électrique dont la capacité nominale peut être variable et adaptée à l'usage et au type de véhicule électrique.

- Un système standard faisant partie intégrante de tous les réservoirs d'énergie électrique et permettant la préhension, le centrage, le verrouillage et la connexion desdits réservoirs d'énergie quelle que soit la capacité électrique et le type desdits réservoirs d'énergie.

35 - Au moins un robot de préhension ou "préhenseur" monté sur une plate-forme amovible qui permet de déplacer les réservoirs d'énergie électrique en x, y et z depuis le magasin de stockage desdits réservoirs d'énergie jusqu'au véhicule électrique à ravitailler et vice-versa.

- Au moins un magasin monté sur une plate-forme routière transportable et dans laquelle sont stockés les réservoirs d'énergie électrique avec les chargeurs correspondants.

40 - Des moyens informatiques capables de stocker les données relatives à la gestion des réservoirs

d'énergie électrique en fonction de la capacité et de l'emplacement desdits réservoirs d'énergie et de piloter le robot préhenseur pour assurer le transfert desdits réservoirs d'énergie électrique, du magasin vers le véhicule et vice-versa.

5 Ce dispositif permet l'approvisionnement en réservoirs d'énergie de tout véhicule électrique équipé du système standard de centrage, positionnement, verrouillage et connexion : la partie dudit système standard située sur le réservoir d'énergie venant coopérer avec les éléments correspondants situés sur un quelconque véhicule électrique.

10 De la même façon, le dispositif permet la recharge d'un réservoir d'énergie dans le magasin après que ledit réservoir d'énergie ait été centré, positionné, verrouillé et connecté faisant ainsi coopérer les éléments du système standard situés dans le magasin et permettant la liaison électrique éventuelle avec un chargeur.

La procédure d'approvisionnement énergétique du véhicule peut être commandée manuellement par un opérateur mais elle peut également être entièrement automatisée.

Lors de l'arrivée d'un quelconque véhicule électrique (1) dans une électro-station, le type du réservoir d'énergie électrique (2) en place sur ledit véhicule (1) est identifié.

15 La capacité du nouveau réservoir d'énergie électrique, demandée par le conducteur, est enregistrée.

Le robot préhenseur (3) dépose le réservoir d'énergie électrique (2) du véhicule et assure son transfert jusque dans le magasin d'une plate-forme routière transportable (4).

Simultanément, le réservoir d'énergie électrique demandé est prélevé dans le stock des réservoirs d'énergie contenus dans le magasin de la plate-forme transportable (4).

20 Ledit réservoir d'énergie est placé dans le champ d'action du robot préhenseur (3) grâce aux moyens de transfert en service à l'intérieur du magasin de la plate-forme transportable (4).

Le réservoir d'énergie demandé est alors prélevé de son support grâce au robot préhenseur (3) qui assure alors son transfert jusqu'au véhicule à approvisionner.

25 Ledit réservoir d'énergie électrique est alors positionné sur le véhicule électrique et simultanément verrouillé et connecté électriquement.

Le robot préhenseur (3) se retire et le véhicule électrique (1) peut alors repartir.

La manoeuvre peut s'effectuer simultanément de chaque côté du véhicule dans le cas d'une permutation latérale double.

30 Selon une variante de l'invention, la permutation peut également s'effectuer par l'arrière du véhicule en particulier dans le cas d'un autobus ou par l'avant.

Selon une autre variante de l'invention, le procédé peut s'appliquer également à l'alimentation électrique de véhicules utilitaires et légers.

L'invention est maintenant décrite en référence aux trois planches annexées sur lesquelles on remarque que :

35 Fig.1 représente le schéma synoptique d'un dispositif selon l'invention.

Fig.2 a à 2 d représentent un réservoir d'énergie constitué de trois parties, le détail du système de centrage, positionnement, connexion et le dispositif de positionnement, centrage, verrouillage, connexions du réservoir d'énergie électrique sur le châssis d'un véhicule.

40 Fig.3 a à 3 c représentent différents éléments constitutifs d'une station d'énergie électrique transportable ou électro-station.

Sur la fig.1, on a représenté un véhicule en phase d'approvisionnement énergétique dans une station d'énergie électrique transportable ou électro-station.

On remarque en (1) un véhicule en cours d'approvisionnement. Ledit véhicule comporte sur chacun de ses côtés un logement pour recevoir les réservoirs d'énergie électrique (2).

5 En variante, ledit réservoir d'énergie électrique peut être placé à l'arrière du véhicule ou à l'avant.

La station d'énergie électrique comporte un ou deux préhenseurs (3) qui sont capables d'assurer le transfert des réservoirs d'énergie électrique entre le véhicule (1) et les magasins de stockage (4).

Lesdits préhenseurs (3) assurent le mouvement des réservoirs d'énergie électrique dans les trois dimensions x, y et z.

10 Lesdits préhenseurs sont constitués d'un élévateur qui se déplace sur deux chemins de roulements perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

Les préhenseurs peuvent également être fixés sur une plate-forme routière amovible et transportable (5).

15 La station d'énergie électrique comporte également un ou plusieurs magasins dans lesquels sont rangés les réservoirs d'énergie électrique avec leurs équipements de stockage, de recharge et de gestion ; lesdits magasins étant constitués ou montés sur des plates-formes amovibles (4) transportables par camions.

Ainsi, on remarquera selon l'invention qu'une telle station d'énergie électrique est constituée d'une combinaison de plates-formes routières amovibles supportant chacune des éléments constitutifs des moyens de stockage, recharge électrique, permutation des réservoirs d'énergie électrique ainsi que les éléments de
20 gestion de ladite station.

Lesdites plates-formes routières amovibles répondent aux normes AFNOR ou ISO et peuvent être déplacées très rapidement. Elles sont ensuite installées sur un quelconque terre-plein ou parking et ne nécessitent qu'une alimentation en énergie électrique suffisante pour la mise en oeuvre de ladite station avec toutes les protections requises pour assurer la sécurité des utilisateurs.

25 On peut avantageusement rendre solidaire la plate-forme (5) qui supporte le préhenseur (3), des plates-formes magasins (4) afin d'assurer une parfaite stabilité dudit préhenseur.

On constate avantageusement selon l'invention que l'arrêt du véhicule sur l'aire d'approvisionnement et de permutation des réservoirs d'énergie ne nécessite pas un positionnement constant et précis.

30 En effet, le préhenseur (3) grâce à son chemin de roulement longitudinal (6) vient se placer en face du logement réservé au réservoir d'énergie électrique (2). Le chemin de roulement transversal (7) dudit préhenseur (3) autorise également le véhicule à ravitailler de n'avoir pas à nécessiter un positionnement axial parfait.

Sur la fig. 2 a, on a représenté un réservoir d'énergie électrique qui est constitué de trois parties :

35 - Une partie centrale (8) qui constitue le dispositif standard commun à tous les réservoirs d'énergie électrique,

- Deux parties latérales identiques (9) dont les dimensions peuvent évoluer en x, y et z, et dans lesquelles viennent se ranger les éléments des batteries de traction. Lesdites parties latérales formant des coffres sont fixées à la partie centrale par boulonnage ou tout autre système.

40 On constate que la partie centrale (8) a une forme parallélépipédique et elle assure les fonctions suivantes :

Positionnement, centrage et connexions électriques multitenions.

On remarque également que les parties latérales (9) dont les dimensions peuvent évoluer en x, y et z pour former des coffres de dimensions variables reçoivent les éléments de guidage (10) pour la mise en place sur les supports du véhicule avec les éléments de verrouillage (11) constitués par des trous.

5 On constate selon l'invention que les fonctions indiquées sont assurées **sans dispositif mécanique comportant des pièces en mouvement**, mais résultent uniquement de la conception et de la construction des divers éléments.

On montre sur la figure 2a deux exemples d'encombrement des coffres latéraux en (9) et en (12).

10 On remarque que la partie centrale étant identique pour tous les réservoirs d'énergie, la répartition des charges ne variera pas lorsque l'on fera évoluer de façon identique les dimensions des coffres latéraux dans lesquels sont rangés les éléments de batteries de traction (Cas d'un positionnement central).

On remarque en variante non représentée que le réservoir d'énergie électrique peut être fabriqué en une seule partie formée d'éléments ayant les mêmes fonctions que celles qui sont définies dans la présente invention.

15 On remarquera également que lesdits coffres peuvent être en matériaux composites, comporter des cloisonnements pour recevoir directement les éléments de batterie, de tensions et de capacités diverses, assurant ainsi des gains d'encombrement, de poids et de coût de fabrication.

Sur la fig.2 b, on a représenté une coupe du dispositif de positionnement, centrage et connexions électriques (13) solidaire du châssis du véhicule électrique à approvisionner. Ledit dispositif mâle comporte :

20 - Une partie troncpyramidale mâle (14) qui permet le centrage du réservoir d'énergie électrique et le positionnement des broches électriques de connexion.

- Une partie parallélépipédique (15) qui permet de compléter le positionnement du réservoir d'énergie électrique. Cette partie vient se fixer sur le châssis du véhicule (16).

25 - Les connexions électriques principales de puissance, positive (17) et négative, (18) avec les câbles de raccordement.

Sur la fig.2 c, on a représenté une coupe du dispositif standard (8) commun à tous les réservoirs d'énergie électrique (2) avec de part et d'autre, les coffres (9) dans lesquels viennent se loger les éléments de batteries de traction. Ledit dispositif comporte :

30 - Une partie parallélépipédique comprenant une partie femelle (19) qui vient coopérer avec la partie correspondante mâle (14) représentée sur la fig 2 b et qui permet d'assurer le positionnement et le centrage de tout réservoir d'énergie électrique sur le châssis du véhicule à approvisionner.

- Les différents couples de connexions électriques femelles (20) et (21) qui permettent au réservoir d'énergie électrique de disposer de plusieurs tensions d'alimentation des circuits de puissance.

35 Ainsi, selon le dispositif standard de l'invention, les couples de connexions (20) et (21) seront reliés aux bornes des éléments des batteries de traction rangés dans les coffres (9) ou (12) selon un schéma de câblage série ou parallèle permettant d'obtenir plusieurs tensions d'alimentation différentes.

Les connexions femelles (20) et (21) dont un seul jeu correspondant à la tension de fonctionnement est branché, viennent coopérer avec les connexions mâles (17) et (18) correspondant à la tension de fonctionnement du circuit de puissance du véhicule électrique à alimenter.

On remarque avantageusement que le dispositif de connexion électrique entre les réservoirs d'énergie électrique et le véhicule électrique ou le magasin ne comporte aucune pièce mécanique en mouvement.

Sur la fig. 2 d, on a représenté les supports (22) des réservoirs d'énergie électrique avec les doigts (23) correspondant au verrouillage de réservoirs d'énergie électrique de capacités différentes. On montre également le dispositif de positionnement, centrage verrouillage et connexions diverses (14) et (15) qui coopère avec les éléments correspondants de la partie centrale des réservoirs d'énergie électrique.

On remarque ainsi que les fonctions de positionnement centrage verrouillage sont assurées par les parties troncpyramidales (14) et parallélépipédiques (15) dudit dispositif.

Sur la face avant du dispositif (13), on trouve différents couples de connexions possibles (24), mais seul est branché celui qui correspond à la tension de fonctionnement des équipements du véhicule électrique à alimenter.

Sur la face avant du dispositif (13), on trouve également une connexion (25) qui vient coopérer avec l'élément correspondant placé sur la partie centrale du réservoir d'énergie électrique et qui permet le contrôle des fonctions suivantes :

- jauge des éléments de batteries de traction
- pilote de mesure du niveau de charge électrique du réservoir d'énergie électrique
- coupures de sécurité ou autres.

On trouve également une connexion (26) qui permet l'identification des caractéristiques principales des réservoirs d'énergie électrique telles que dimensions, masse, puissance ou capacité électrique, tension, nombre de cycles de charge décharge ou autres informations.

Le dispositif (13) peut également être équipé d'un détecteur de compatibilité qui comporte un lecteur de la carte d'identité informatique du réservoir d'énergie électrique.

Sur la fig.3 a, on a représenté un module de l'électro-station monté sur une plate-forme routière amovible et transportable par camion. On remarque que cette plate-forme se pose sur le sol et que sa manipulation est facile et rapide.

Sur la fig.3 b, on a représenté un module de magasin monté sur une plate-forme amovible. Ledit module de magasin comporte :

- Une ouverture (27) permettant au préhenseur (3) de manipuler et transférer les réservoirs d'énergie électrique entre ledit magasin et les véhicules électriques à approvisionner.
- Un quelconque système de convoyage (28) des réservoirs d'énergie électrique à l'intérieur du magasin.

Selon l'invention, le dispositif de positionnement, centrage, verrouillage et connexions à l'intérieur des magasins est identique à celui utilisé sur les véhicules électriques.

Ainsi selon l'invention, on pourra très rapidement remplacer un module plate-forme magasin comprenant des réservoirs d'énergie électrique déchargés par un module plate-forme magasin comprenant des réservoirs d'énergie électrique chargés. On pourra aussi faire varier l'échantillonnage des capacités des réservoirs d'énergie électrique contenus dans le module magasin.

Sur la fig.3 c, on a représenté un module de magasin monté sur une plate-forme routière amovible et transportable par camion qui comporte, en plus des éléments décrits à la figure 3 b, des chargeurs (29) permettant de réaliser la recharge des réservoirs d'énergie électrique sur l'électro-station.

On peut également trouver en variante non représentée un module plate-forme comprenant un transformateur et des chargeurs, un module plate-forme avec équipement d'assistance et de gestion.

Selon l'invention, les applications industrielles du dispositif général permettent une approche nouvelle de l'utilisation des véhicules dans les villes aussi bien au niveau du transport des personnes que du transport des marchandises ou de la mise en oeuvre des services publics.

En effet, l'augmentation permanente de la pollution atmosphérique et du bruit due essentiellement à l'utilisation de véhicules à moteur thermique essence ou diesel va conduire les responsables des grandes villes à prendre des mesures restrictives de circulation dans les grandes agglomérations.

La mise en oeuvre de véhicules électriques à utilisation permanente apporte une solution au problème posé et permet aussi de diminuer la saturation de l'espace public de circulation et de stationnement.

On constate également selon l'invention quelques originalités fortes :

Le procédé permet d'adapter la quantité d'énergie embarquée à l'utilisation journalière du véhicule.

Par exemple, dans le cas d'un camion devant transporter une charge importante à faible distance, on utilisera un réservoir d'énergie électrique de petite capacité, donc de faible poids permettant ainsi d'obtenir une charge utile maximale dudit camion.

Dans le cas contraire, si l'on désire parcourir une distance maximale avec une charge utile réduite, on utilisera un réservoir d'énergie électrique à capacité maximale qui donne la plus grande autonomie.

Le procédé permet la fabrication de batteries de traction d'un type nouveau en matériaux composites ou autres, les coffres desdites batteries étant compartimentés et recevant directement les électrodes et l'électrolyte dans les compartiments.

Selon l'invention, la station de permutation ou électro-station a un caractère modulaire et sa mise en oeuvre rapide sur un quelconque parking ne nécessite aucun travaux de génie civil ce qui facilite son intégration dans le paysage urbain.

Les modules de fonction étant installés sur des plates-formes routières transportables, la mobilité d'une telle électro-station est totale.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'adaptation de l'énergie embarquée aux besoins de véhicules électriques de types et de gabarits différents comprenant des **réservoirs d'énergie électrique** constitués par des batteries de traction équipées de leur système de connexion caractérisé en ce que lesdits **réservoirs d'énergie** disposent tous d'un système standard de préhension, manutention, positionnement, centrage, verrouillage et connexions
5 permettant d'effectuer la permutation rapide desdits **réservoirs d'énergie électrique** dans des stations entièrement déplaçables et constituées d'une combinaison de plates-formes amovibles routières sur lesquelles sont montés les équipements modulaires ayant des fonctions complémentaires.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le **réservoir d'énergie électrique** est constitué de trois parties principales comprenant une partie centrale standard recevant les éléments
10 fonctionnels dudit **réservoir d'énergie** et deux parties latérales évolutives dans les trois dimensions et recevant les éléments de batterie de traction.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la partie centrale du **réservoir d'énergie électrique** comporte le système standard de préhension, positionnement, centrage, verrouillage et connexions électriques.
- 15 4. Procédé selon les revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que les parties latérales des **réservoirs d'énergie électrique** sont constitués de coffres identiques, reliés à la partie centrale, et dont les dimensions sont variables en x, y et z ; lesdites dimensions étant définies par la capacité électrique nominale recherchée ou par les contraintes d'encombrement, les caractéristiques énergétiques étant adaptées à l'usage des véhicules électriques sur lesquels les **réservoirs d'énergie électrique** peuvent être montés.
- 20 5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la permutation des **réservoirs d'énergie électrique** s'effectue à l'aide d'un préhenseur, caractérisé en ce que ledit préhenseur, monté sur une plate-forme routière amovible et transportable, assure le transfert des **réservoirs d'énergie électrique** entre le magasin de stockage desdits **réservoirs d'énergie électrique** et le véhicule électrique sur lequel lesdits **réservoirs** viennent se verrouiller et se connecter avec un positionnement dudit véhicule électrique qui peut varier
25 longitudinalement et transversalement sur son aire d'approvisionnement.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les **réservoirs d'énergie électrique**, pouvant être de capacités électriques diverses, sont stockés, rechargés électriquement et gérés dans des modules magasins, des modules combinés magasin-chargeurs électriques, des modules magasins-chargeurs et transformateurs montés sur des plates-formes amovibles et transportables par camion
30 (fig.3a, fig.3b, fig.3c).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que toutes les infrastructures de permutation, de stockage, de recharge, de gestion des réservoirs d'énergie électrique sont montées sur des plates-formes amovibles transportables par camions, lesdites plates-formes étant posées à même le sol et pouvant être solidarisées pour former une **électro-station**.
- 35 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le prélèvement, la manipulation et la mise en place des **réservoirs d'énergie électrique** sur les véhicules ou dans les magasins montés sur les plates-formes transportables peuvent être entièrement automatisés par automates

programmables assistés par ordinateur.

9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il comprend :

5 - Des réservoirs d'énergie électrique (2) dont la capacité électrique nominale peut être variable et adaptée à plusieurs types de véhicules électriques avec pour chacun d'entre eux des possibilités d'usages différents.

10 - Au moins un robot de préhension ou préhenseur (3) qui permet de déplacer les réservoirs d'énergie électrique en x, y et z depuis le magasin de stockage desdits réservoirs d'énergie électrique jusqu'au véhicule électrique à ravitailler et inversement et cela sans nécessiter un positionnement strict dudit véhicule électrique, ledit préhenseur étant monté sur une plate-forme amovible transportable.

- Au moins un module de magasinage (4) monté sur une plate-forme amovible transportable par camion.

15 - Des moyens informatiques capables de stocker les données relatives à la gestion des réservoirs d'énergie électrique, en fonction de la capacité électrique et de l'emplacement desdits réservoirs d'énergie électrique pour en assurer le transfert depuis le magasin vers le véhicule et vice-versa.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le réservoir d'énergie électrique est constitué d'une partie centrale (8) comportant le système de positionnement, centrage, verrouillage et connexions électriques, standard et commun pour tous les réservoirs d'énergie électrique d'un type donné, et deux coffres latéraux identiques (9) dans lesquels viennent se ranger les éléments de batteries de traction, lesdits coffres latéraux (9) pouvant recevoir des éléments de guidage (10) et de verrouillage (11) qui viennent coopérer avec les éléments correspondants (23) du support (22) fixé sur le véhicule électrique.

11. Dispositif selon les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la partie centrale standard (8) comporte :

25 - Une partie parallélépipédique comprenant une partie femelle (19) qui vient coopérer avec la partie correspondante mâle (14) fixée sur le véhicule électrique et qui assure la fonction de positionnement centrage.

- Les différents couples de connexions électriques femelles (20) et (21) qui permettent aux réservoirs d'énergie électrique de disposer de plusieurs tensions d'alimentation des circuits de puissance suivant le type de couplage des éléments de batterie de traction.

30 12. Dispositif selon les revendications 9, 10 et 11, caractérisé en ce que la partie centrale standard (8) du réservoir d'énergie électrique vient coopérer avec une partie mâle (13) fixée sur le véhicule électrique et qui comporte :

- Une partie troncpyramidale (14) qui permet le centrage des réservoirs d'énergie électrique (2) et des broches électriques de connexion (17) et (18).

35 - Une partie parallélépipédique (15) qui permet de compléter le positionnement du réservoir d'énergie électrique (2), ladite partie parallélépipédique venant se fixer sur le châssis du véhicule (16).

- Les couples de connexions électriques de puissance, positives (17) et négatives (18) avec leurs câbles de raccordement.

13. Dispositif selon les revendications 9, 10, 11 et 12, caractérisé en ce que la partie centrale (8) du **réservoir d'énergie** comporte plusieurs couples de bornes de connexions femelles(20) et (21), chaque couple étant relié à un ou plusieurs groupe d'éléments de batteries, montés en série ou en parallèle, lesdites bornes femelles venant coopérer avec les bornes mâles (17) et (18) correspondant ainsi à la tension d'alimentation du véhicule à approvisionner.
14. Dispositif selon les revendications 9 et 11, caractérisé en ce que le **réservoir d'énergie électrique** (2) comporte de part et d'autre de la partie centrale standard (8) deux coffres identiques (9), mais dont les dimensions en x, y et z constituent plusieurs classes, lesdites classes étant définies par les caractéristiques dimensionnelles et de puissance des éléments de batterie venant se ranger dans lesdits coffres qui peuvent être cloisonnés.
15. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la station de permutation des **réservoirs d'énergie électrique** ou **électro-station** est constituée d'une combinaison de plates-formes routières amovibles sur lesquelles sont montés des modules de fonction, chaque plate-forme pouvant comporter :
- un module préhenseur (3)
 - un module magasin (4)
 - un module chargeurs électriques
 - un module combiné magasin et chargeurs électriques (fig.3 c)
 - un module transformateurs électriques
 - un module de gestion des équipements.
16. Dispositif selon les revendications 9 et 15 caractérisé en ce que le module magasin monté sur une plate-forme amovible routière comporte :
- une ouverture (27) permettant au préhenseur (3) de manipuler et transférer les **réservoirs d'énergie électrique** (2) entre le véhicule électrique à approvisionner et ledit magasin et vice-versa.
 - un quelconque système de convoyage (28) des **réservoirs d'énergie électrique** à l'intérieur du magasin.
 - un système de positionnement, centrage, verrouillage et connexions à l'intérieur du magasin, ledit système étant identique à celui utilisé sur les véhicules électriques.

Pl 2/3

Fig 2a

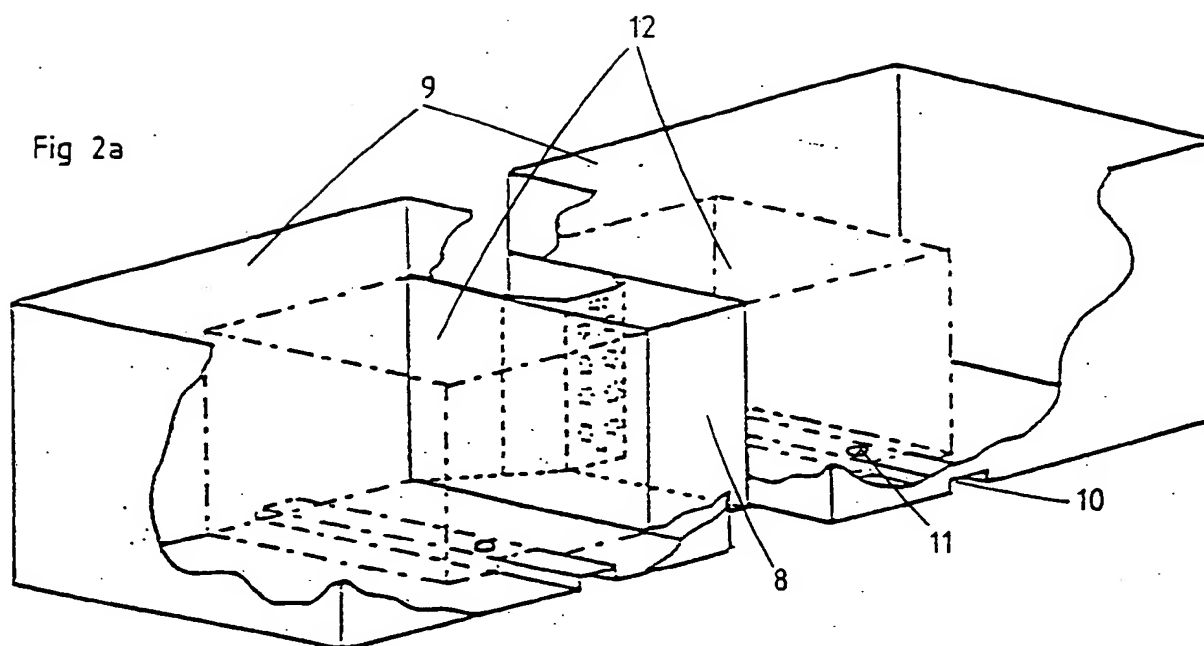


Fig 2b

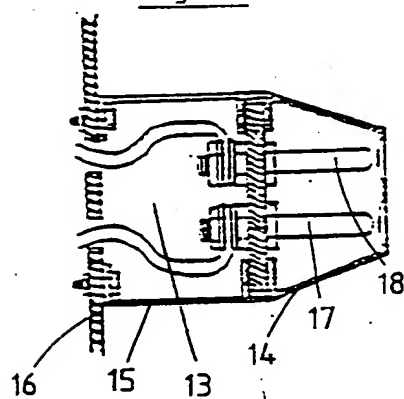


Fig 2c

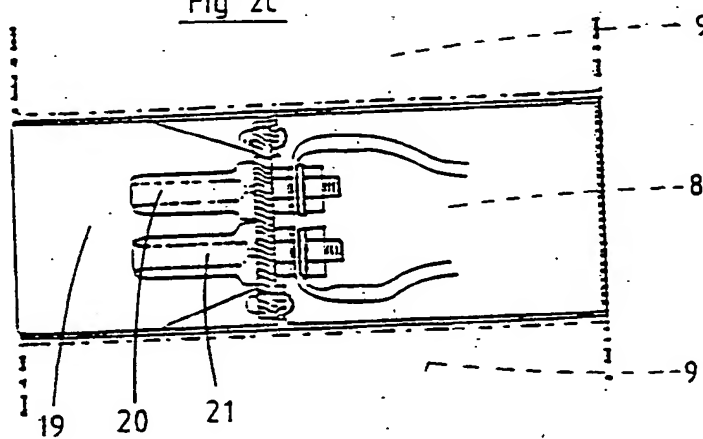
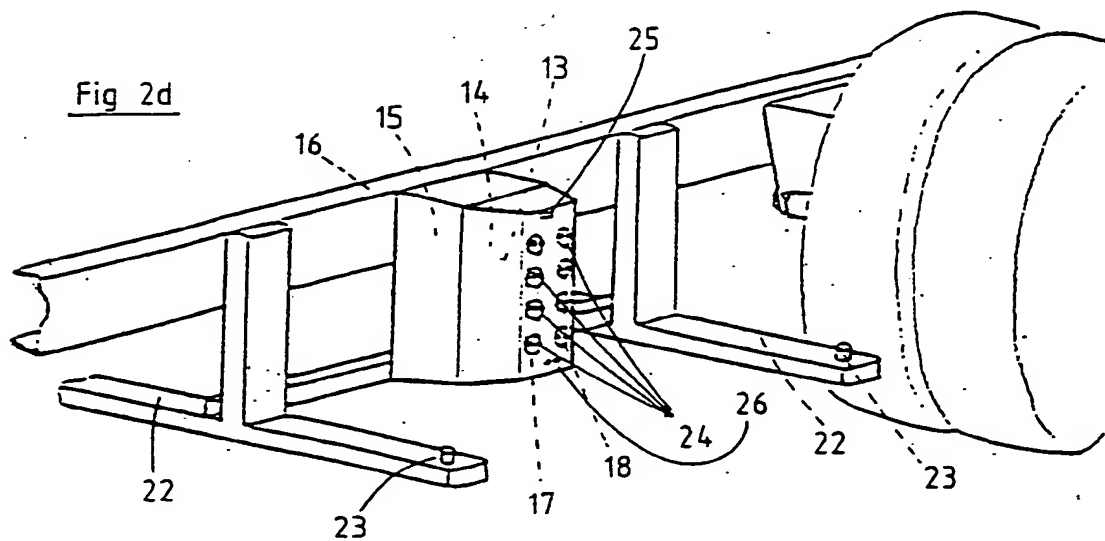


Fig 2d



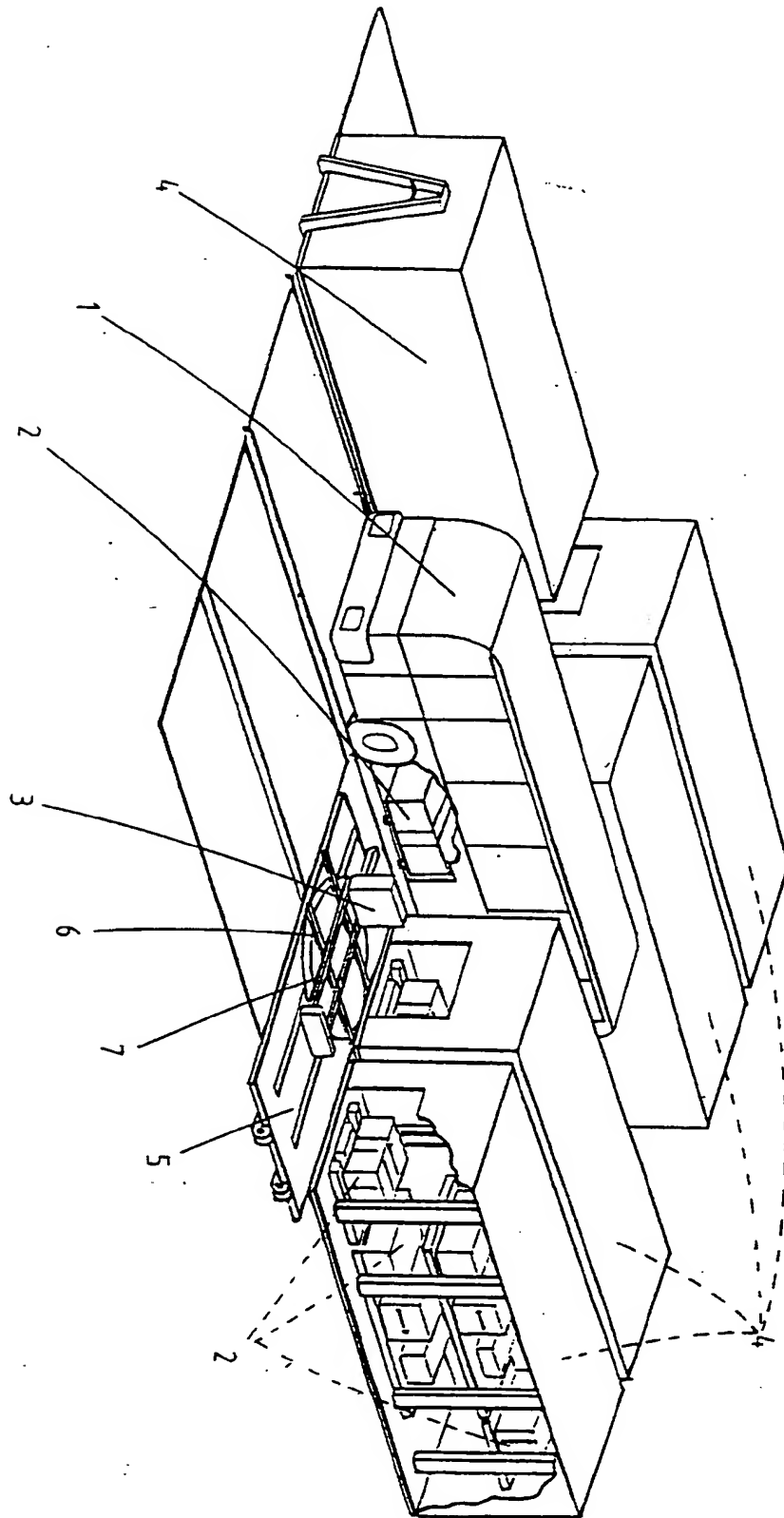
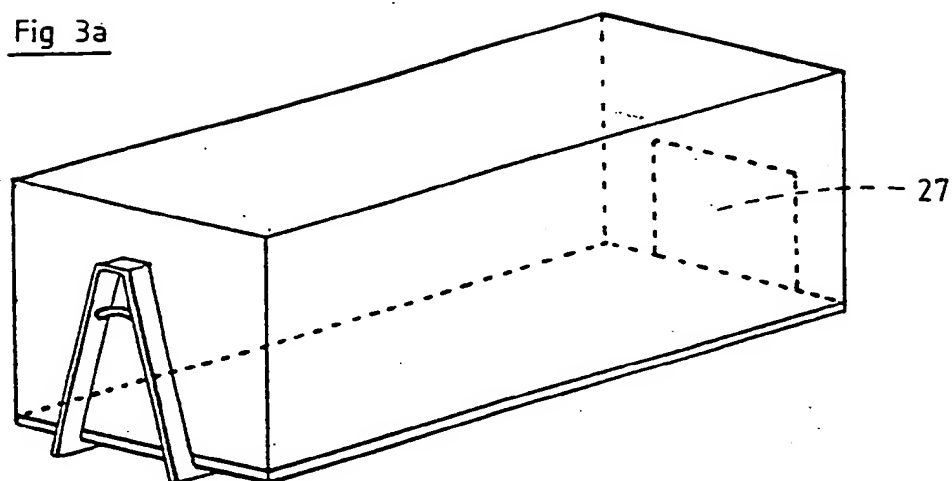
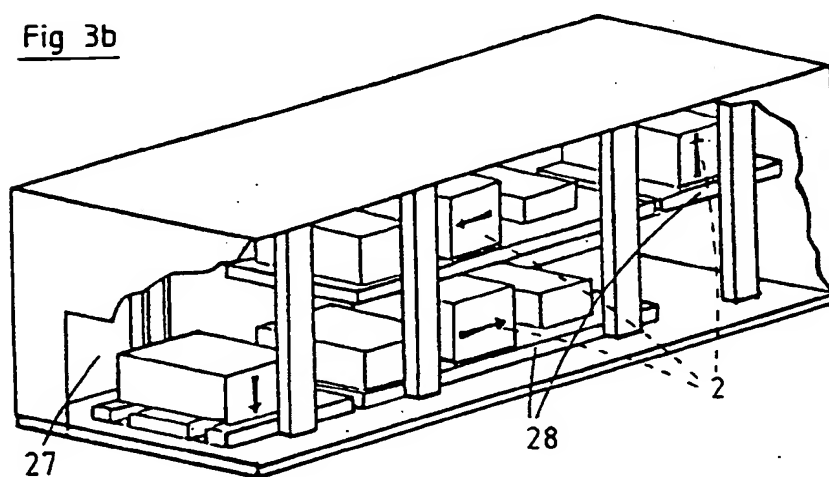
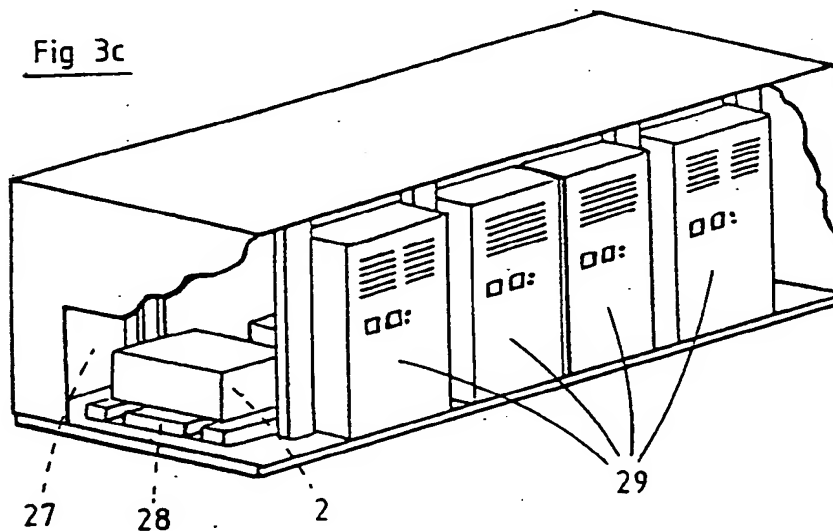
Fig 1

Fig 3aFig 3bFig 3c

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 696 139 (GARRIGOU) * abrégé; revendications 1-3; figures * * page 1, ligne 15 - ligne 26 * * page 1, ligne 36 - page 5, ligne 4 * ---	1
A	DE-U-93 05 524 (GOTTLOB AUWAERTER GMBH ET AL) * le document en entier * ---	1,7
A	EP-A-0 507 690 (ELF FRANCE) * le document en entier * ---	1,7
A,D	US-A-5 187 423 (MARTON) * abrégé; revendication 1; figures * * colonne 1, ligne 45 - colonne 2, ligne 24 * * colonne 3, ligne 1 - colonne 5, ligne 53 * ---	1
A	DE-A-42 29 687 (DIETER KITTO WERKZEUG- UND MASCHINENBAU GMBH) * le document en entier * ---	1,8
A	EP-A-0 559 579 (SOCIETE D'ETUDE EN MECANISATION ET AUTOMATISATION - CIMAT) * le document en entier * ---	1
A	US-A-5 091 687 (MEYER ET AL) * abrégé; revendication 1; figures 1,2 * * colonne 2, ligne 3 - colonne 3, ligne 30 * * colonne 3, ligne 64 - colonne 6, ligne 62 * -----	1
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
22 Avril 1996		Westland, P

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
D : document intermédiaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

A : membre de la même famille, document correspondant